

การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์

The Development of a Training Set for Maintenance of Small 4-stroke Gasoline Engines Combined with Blended Learning to Enhance Operational Skills for Students in the Vocational Certificate Level in Automotive Mechanics Branch

สิทธิพร บุญหวาน¹ เมธา อึ้งทอง² และสุรวุฒิ ยะนิล³

Sittiphon Boonvan¹ Metha Oungthong² and Surawut Yanil³

^{1,2,3} ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร 10800

Department of Teacher Training in Mechanical Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok 10800

³ Corresponding Author: E-mail: surawut.y@fte.kmutnb.ac.th

Received: 27 Jan. 2025; Revised: 27 Mar. 2025; Accepted: 27 Mar. 2025

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน และ 2) เปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานเทียบกับเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้น ปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ 1) แบบบันทึกสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน 2) ชุดฝึกทักษะ 3) แบบประเมินความเหมาะสม และ 4) แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงาน การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์เนื้อหา ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที

ผลการวิจัย พบว่า 1) ความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และ 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ชุดฝึกทักษะ เครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน การเรียนรู้แบบผสมผสาน ทักษะการปฏิบัติงาน

Abstract

This research aimed to: 1) develop and assess the effectiveness of a training set of small 4-stroke gasoline engines combined with blended learning to enhance operational skills, 2) compare the operational skills of students trained with the training set of small 4-stroke gasoline engines combined with blended learning against the established criteria. The sample group consisted of 20 second-year students majoring in automotive engineering at Krabi Technical College selected through group random sampling. The research tools included: 1) a record form on teaching management issues, 2) a skill training set, 3) an appropriateness evaluation form, and 4) an operational behavior observation checklist. The data were analyzed by content analysis, mean, standard deviation, and t-test.

The research findings revealed that 1) the appropriateness of the training set of small 4-stroke gasoline engines combined with blended learning was overall at the highest level. The effectiveness of the training set of small 4-stroke gasoline engines exceeded the set criterion of 80/80. Additionally, 2) the comparison of students' academic achievement after using the training set of small 4-stroke gasoline engines was significantly higher than the 80% criterion with the statistical significance at the .05 level.

Keywords: Training Set, Small Gasoline Engine, Blended Learning, Operational Skills

1. บทนำ

เครื่องยนต์สันดาปภายใน 4 จังหวะขนาดเล็ก ขับเคลื่อน อุปกรณ์เครื่องมือมากมายในชีวิตประจำวัน ทั้งในภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตรกรรม ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม อย่างไรก็ตาม การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เหล่านี้ต้องถูกต้องและสม่ำเสมอเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยืดอายุการใช้งาน [1] การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ 4 จังหวะขนาดเล็ก โดยใช้แนวทางการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

เพื่อให้การเรียนรู้ทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ 4 จังหวะขนาดเล็ก เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาครั้งนี้จึงนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อดิจิทัล เช่น วิดีโอสาธิตแบบอินเทอร์แอคทีฟ และคู่มือการเรียนรู้ที่ครอบคลุม กับการเรียนรู้แบบปฏิบัติจริงภายใต้การดูแลของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีวัตถุประสงค์อย่างต่อเนื่องเพื่อ

ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน [2] แนวทางนี้สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่พบว่าการเรียนรู้แบบผสมผสานช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ทักษะทางเทคนิคและส่งเสริมการจดจำได้ดีกว่าการเรียนรู้แบบเดิม [3] สอดคล้องกับงานวิจัยของอุดมศักดิ์ และคณะ [4] การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานสำหรับศูนย์การเรียนรู้ เรื่องการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในภาคอุตสาหกรรม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 62.70 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของแฝงกลม [5] กล่าวว่าการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่หลอมรวมเทคโนโลยีกับการสอนที่หลากหลาย และใช้เทคโนโลยีเป็นองค์ประกอบในการสอนรวมในกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สภาพปัจจุบันในการจัดการเรียนการสอน รายวิชา งานเครื่องยนต์เล็ก พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมขาดแรงจูงใจในการเรียน เนื่องจากมีสื่อการเรียนชุดฝึกทักษะปฏิบัติไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน ทำให้ไม่สามารถดูขั้นตอนสาธิตซ้ำได้ในชั่วโมงเรียน เนื่องจากระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนจำกัด และมีสื่อการเรียนการสอน

ชุดฝึกทักษะปฏิบัติซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ทำให้นักเรียนไม่สามารถฝึกทักษะได้ตามสมรรถนะของจุดประสงค์รายวิชา ชุดฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ประกอบด้วยสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น วีดิโอสาธิตแบบอินเทอร์แอคทีฟ แบบ 3 มิติที่แสดงขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องยนต์อย่างละเอียด คู่มือการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยภาพประกอบและคำอธิบายที่เข้าใจง่าย และแบบฝึกหัดออนไลน์ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงในสถานการณ์จำลอง ผลการศึกษาเบื้องต้นพบว่าชุดฝึกทักษะดังกล่าวสามารถช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการการทำงานของเครื่องยนต์ได้ดียิ่งขึ้น และสามารถปฏิบัติงานบำรุงรักษาได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประวิทย์ และคณะ [6] ที่ระบุว่าสื่อการเรียนรู้แบบอินเทอร์แอคทีฟช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ทักษะทางเทคนิคได้อย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยของสุระไกร และคณะ [7] ศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการใช้มัลติมีเตอร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการปฏิบัติหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของชาญชัย [8] การพัฒนาชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 สาขางานตรวจสอบและทดสอบงานเชื่อม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.02/89.30 คะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก จากทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยต่าง ๆ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน

2.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เทียบกับเกณฑ์

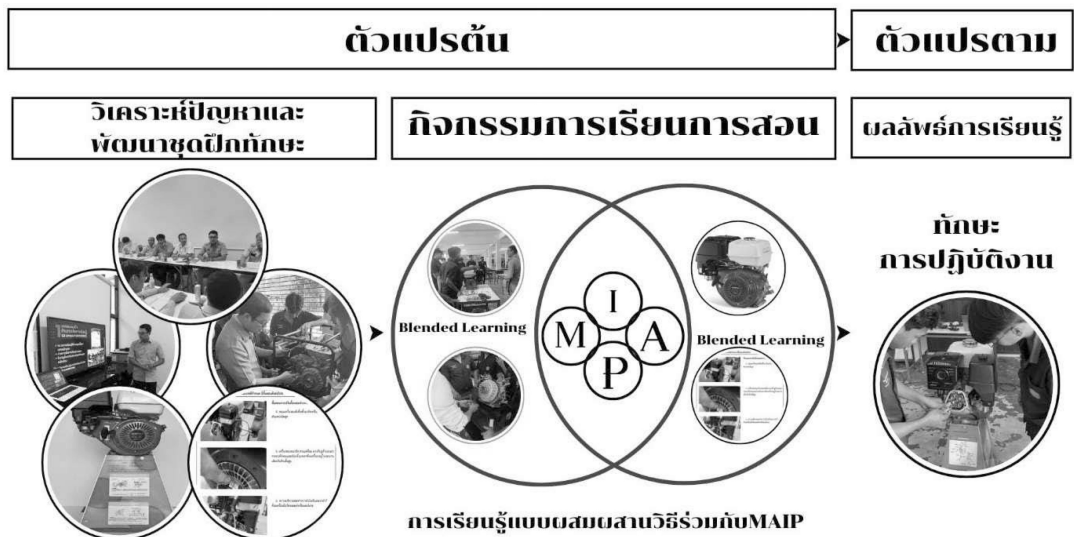
3. สมมติฐานการวิจัย

ทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 กรอบแนวคิด

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดดังนี้ หลักการวิเคราะห์สภาพปัญหา การจัดการเรียนการสอน วิธีการสอนแบบ MIAP และ ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊ส โซลีน 4 จังหวะ
ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน

4.2 การดำเนินการวิจัย การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการวิจัยดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชา งานเครื่องยนต์เล็ก มีรายละเอียดดังนี้ แหล่งข้อมูล ได้แก่ บันทึกหลังแผนการสอนวิชา งานเครื่องยนต์เล็ก แบบบันทึกผลการเรียนและประเมินผล และเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และความถูกต้อง พบว่าทุกประเด็นมีความเหมาะสมถูกต้อง การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารบันทึกหลังแผนการสอน แบบบันทึกผลการเรียนและประเมินผล และเอกสารงานวิจัยเกี่ยวข้องพร้อมบันทึกข้อมูลลงในเครื่องมือ และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้ ขั้นตอนย่อยที่ 2.1 พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แหล่งข้อมูล เอกสาร

งานวิจัยตำราที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP มีกระบวนการพัฒนาดังนี้ 1) ศึกษาเอกสารงานวิจัย ตำรา 2) กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่องชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน 3) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ประกอบด้วย 3.1) แผนการสอน 3.2) ใบเนื้อหา 3.3) ใบมอบหมายงาน 3.4) ใบงาน 3.5) แบบสังเกตพฤติกรรม ขั้นตอนย่อยที่ 2.2 การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน แหล่งข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนย่อยที่ 2.1 และเอกสารตำรางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะ มีกระบวนการพัฒนาดังนี้ 1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ 2) กำหนดขอบเขตข้อจำกัดของการพัฒนาชุดฝึกทักษะ 3) รวบรวมข้อมูลโดยการศึกษาข้อมูลเกี่ยวข้อง เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทความ ตำราเอกสาร 4) ทำการออกแบบร่างเพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีรายละเอียดดังนี้ 4.1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัย ความหมายของชิ้นส่วนกลไกควมควมแล้ว

การถอดประกอบกลไกควบลูกวาล์ว การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว 4.2) สร้างชุดฝึกทักษะเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ 4.3) ออกแบบใบงานและคู่มือการใช้งาน ประกอบด้วย ใบงานที่ 1 ความหมายของชิ้นส่วนกลไกควบลูกวาล์ว ใบงานที่ 2 การถอดประกอบกลไกควบลูกวาล์ว ใบงานที่ 3 การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว ขั้นตอนย่อยที่ 2.3 การพัฒนาแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีรายละเอียดดังนี้ 1) วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 2) คัดเลือกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 3) วิเคราะห์งานเพื่อกำหนดกิจกรรมที่จะวัดภาคปฏิบัติ 4) กำหนดวิธีการวัดและชนิดของเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติ 5) สร้างเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติเป็นลักษณะแบบสังเกตพฤติกรรม ระดับเกณฑ์การประเมิน ประกอบด้วย 0 1 2 และ 3 6) ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน 7) ผลการวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60-1.00 8) ตรวจสอบความเชื่อมั่นจากการสังเกตของเกณฑ์การประเมินระหว่างผู้ประเมินเท่ากับ 0.76

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีรายละเอียดดังนี้ กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ผู้ทรงคุณวุฒิ ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยมีรายละเอียดดังนี้ มีตำแหน่งทางวิชาการวิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษขึ้นไป หรือมีประสบการณ์สอนในสาขาที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ 10 ปี ขึ้นไป จำนวน 9 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ผลการวิเคราะห์มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60-1.00 การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการส่งแบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญโดยการประสานและนัดหมายวันเวลาเพื่อทำการส่งเอกสารทางไปรษณีย์ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 4 ศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีรายละเอียดดังนี้ กลุ่มทดลอง

นักเรียนระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ผ่านมาแล้วทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 37 คน เป็นไปตามเงื่อนไขของการหาประสิทธิภาพ โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) จำนวน 3 คน กลุ่มทดลองที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) จำนวน 9 คน กลุ่มทดลองที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (1:100) จำนวน 25 คน ทุกกลุ่มทดลอง จัดแบบทดสอบความสามารถ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และ 3) แบบสังเกตพฤติกรรม การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ การเก็บรวบรวมข้อมูล ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ผลการทดลองพบว่า 4.1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว เท่ากับ 75.65/77.56 ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ผลการสังเกตของการใช้ชุดฝึกทักษะพบว่า รายละเอียดของคำสั่งใบงานไม่ชัดเจน นักเรียนเกิดความสงสัย ดำเนินการปรับปรุง 4.2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม เท่ากับ 78.89/79.63 ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ผลการสังเกตของการใช้ชุดฝึกทักษะพบว่า นักเรียนสับสนขั้นตอนการปฏิบัติงาน จากสาเหตุการลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ครบถ้วนสมบูรณ์ ดำเนินการปรับปรุง และ 4.3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม เท่ากับ 84.27/85.13 ผลการสังเกตของการใช้ชุดฝึกทักษะ พบว่า นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนตามขั้นตอน ขั้นตอนที่ 5 ศึกษาทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่ใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีรายละเอียดดังนี้ ประชากร ได้แก่ นักเรียนที่เรียนแผนกวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2567 รวมทั้งหมด 340 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กำลังศึกษาปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 1) แผนการจัดการเรียนรู้

2) ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ การเก็บ

รวบรวมข้อมูล เป็นการวิจัยเชิงทดลอง แบบ One-Shot Case Study ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติทดสอบค่าที ดังตัวอย่างภาพที่ 2 และภาพที่ 3



ภาพที่ 2 อธิบายกิจกรรมการใช้ชุดฝึกทักษะ



ภาพที่ 3 กิจกรรมการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน

1) ผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษา

เครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ คณะผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย ตามรายละเอียดดังนี้

1.1) ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียน

การสอนวิชา งานเครื่องยนต์เล็ก ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชา งานเครื่องยนต์เล็ก

ประเด็น	ผลการศึกษา
การจัดการเรียนการสอน	การจัดการเรียนการสอน เน้นการบรรยายทฤษฎีเชิงปฏิบัติเป็นหลัก นักเรียนมีโอกาสดฝึกทักษะปฏิบัติงานจากสื่อของจริงน้อย และการเรียนรู้ผ่านสถานการณ์จำลองที่สะท้อนถึงการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ด้วยเวลาจำกัด
สื่อการสอน	ทรัพยากรการเรียนการสอนยังคงจำกัดอยู่ที่เอกสาร และการอธิบายด้วยภาพ หรือวิดีโอ มีสื่อหรืออุปกรณ์ที่สามารถช่วยให้นักเรียนเข้าใจการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ได้อย่างลึกซึ้งไม่เพียงพอ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	นักเรียนยังไม่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน และมีข้อจำกัดในการเชื่อมโยงความรู้เชิงทฤษฎีกับการปฏิบัติจริง ส่งผลต่อความมั่นใจและความพร้อมในการทำงานในสายอาชีพ

1.2) ผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ดังตัวอย่างภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ตัวอย่างชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

1.3) ผลการศึกษาความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ
ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดฝึกทักษะเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน
4 จังหวะ ภาพรวม (n = 9)

รายการ	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. สารสำคัญของเนื้อหา	5.00	.00	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	.00	มากที่สุด
3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	.00	มากที่สุด
4. เนื้อหาสาระ	4.67	.47	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนการสอน	4.56	.50	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล	5.00	.00	มากที่สุด
7. ใบเนื้อหา	4.67	.47	มากที่สุด
8. ใบมอบหมายงาน	4.78	.42	มากที่สุด
9. ใบสังเกตพฤติกรรม	5.00	.00	มากที่สุด
10. ใบตรวจให้คะแนน	5.00	.00	มากที่สุด
11. เอกสารประกอบการสอน	4.78	.42	มากที่สุด
12. คู่มือครู	4.89	.31	มากที่สุด
รวม	4.94	.06	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ พบว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.94$, S.D. = .06) เมื่อพิจารณาเป็น

รายการพบว่า 6 รายการ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับสูงสุด คือ สารสำคัญของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การวัดและประเมินผล ใบสังเกตพฤติกรรม และใบตรวจให้คะแนน ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = .00) รองลงมา

คือ ใบมอบหมายงาน ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = .42) คู่มือครู ($\bar{X} = 4.89$, S.D. = .31) เอกสารประกอบการสอน ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = .42) เนื้อหาสาระ ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = .47) ใบเนื้อหา ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = .47) และกิจกรรมการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = .50) ตามลำดับ

2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ คณะผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนน		%	เกณฑ์ที่กำหนด
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		
ระหว่างเรียน (E_1)	25	100	84.27	84.27	80
หลังเรียน (E_2)		100	85.13	85.13	80

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ พบว่า ประสิทธิภาพของ (E_1) มีค่าเท่ากับ 84.27 ประสิทธิภาพของ (E_2) มีค่าเท่ากับ 85.13 ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่

กำหนดไว้ คือ 80/80

5.2 ผลเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานเทียบกับเกณฑ์ นำเสนอดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เทียบกับเกณฑ์

ทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	df	P-Value*
	20	85.33	4.79	4.85	19	0.00

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ จำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 85.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.79 พบว่า นักศึกษามีทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=4.85$, $df=19$, $p=0.00$)

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) ผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์

1.1) ผลการศึกษาความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ พบว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.94$, S.D. = .06) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากกระบวนการพัฒนาชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟือง

ส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงสถานการณ์มีกระบวนการที่ชัดเจน มีขั้นตอนการพัฒนาที่ถูกต้องเป็นไปตามทฤษฎี สอดคล้องกับงานวิจัยของธนภัทร และคณะ [9] ผลการประเมินชุดฝึกทักษะงานวัดละเอียด เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอกสำหรับนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

1.2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ พบว่าประสิทธิภาพของ (E_1) มีค่าเท่ากับ 84.27 ประสิทธิภาพของ (E_2) มีค่าเท่ากับ 85.13 ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยมีกระบวนการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ 3 ระยะ การทดลองประกอบด้วย การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ทำให้ชุดฝึกทักษะมีกระบวนการศึกษาประสิทธิภาพที่ชัดเจนเป็นไปตามหลักทฤษฎีที่ถูกต้อง สอดคล้องชัยงค์ [10] กล่าวว่า การผลิตชุดฝึกทักษะนั้น ก่อนนำไปใช้จริงจะต้องนำชุดฝึกทักษะที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่าชุดฝึกทักษะทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่

2) ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ จำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 85.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.79 พบว่า นักศึกษามีทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t=4.85$, $df=19$, $p=0.00$) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาเป็นกรอบในการวิจัยในครั้งนี้โดยมีการศึกษาปัญหาที่ชัดเจน มีขั้นตอนการพัฒนาชุดฝึกทักษะที่เหมาะสม และกระบวนการหาประสิทธิภาพเป็นไปตามหลักทฤษฎี สอดคล้องกับงานวิจัยของชลันธรณ์ และคณะ [11] ได้

ทำการพัฒนาทักษะการเขียนเส้นในงานเขียนแบบ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการ จัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน เรื่อง การเขียนเส้นในงานเขียนแบบด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ MIPA ร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกล่าวเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติไว้ .05

6.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ควรนำไปใช้ในหลักสูตรรายอาชีพที่เกี่ยวข้องกับงานเครื่องยนต์เล็ก เครื่องยนต์เล็กเพื่อการเกษตร เพื่อเพิ่มทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มประชากรที่ใช้เครื่องยนต์เล็กเพื่อการเกษตร ในการประกอบอาชีพ

2) ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ที่นำไปใช้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ใช้เครื่องยนต์เล็กเพื่อการเกษตรในการประกอบอาชีพ ควรมีความรู้พื้นฐานเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็ก

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรพัฒนาชุดฝึกทักษะเพิ่มเติมในหัวข้ออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบจุดระเบิด ระบบสตาร์ท

เอกสารอ้างอิง

- [1] ธนากรช่วยการ, พนาสันต์ชูประพันธ์, เลิศพรอุดมพงษ์, และณรัตน์ ศรีวิหะ. (2567). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่องงานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่. วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอนมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 16(47), 113-122.
- [2] รัชณาภรณ์ คำศรี, ปริญา บริพรม, และเกษศิริ ทองเฉลิม. (2566). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน

- เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารคณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 6(1), 139-152.
- [3] Razali, F., Sulaiman, T., Ayub, A., Jamaluddin, F.
(2022). The Matching of Blended Learning
Curriculum for the Development of New
Generation: A Systematic Literature Review.
International Journal of Mechanical Engineering,
7(1), 6281-6289.
- [4] อุดมศักดิ์ แก้วมรกต, ภาณี น้อยยิ่ง, และพลศักดิ์
โกษิยาภรณ์. (2565). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบผสมผสานสำหรับศูนย์การเรียนรู้เรื่องการ
ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในภาคอุตสาหกรรม.
วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร,
24(3), 326-337.
- [5] แผงกมล เพชรเกลี้ยง. (2563). การเรียนรู้แบบผสมผสาน
Blended Learning. วารสารการจัดการทางการศึกษา
ปฐมวัย, 2(2), 67-79.
- [6] ประวิทย์ ฤทธิบุลย์, มาโนช บุญทองเล็ก, อาทิตยา
เงินแดง, นงนภัส สุขสบาย, ภัณทิลา ทองประดับ,
วิลาสินี ม่วงเจริญ, และสันติสุข พลศรี. (2567).
การพัฒนาสื่ออินเตอร์แอคทีฟบุ๊ค เพื่อส่งเสริม
การเรียนรู้ทางด้านนาฏศิลป์ เรื่อง รำวงมาตรฐาน.
วารสารวิจัยวิชาการ, 7(6), 97-110.
- [7] สุระไกร เทพเดช, สมาน เอกพิมพ์, และสมบัติ
ฤทธิเดช. (2565). การพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องการใช้
มัลติมีเดียของนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นปีที่ 2. วารสารการบริหารและพัฒนา
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 7(1), 174-182.
- [8] ขาญชัย แหวอ. (2565). การพัฒนาชุดการสอนฐาน
สมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อม
โดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 สาขางาน
ตรวจสอบและทดสอบงานเชื่อม หลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สำนักงาน
คณะกรรมการการอาชีวศึกษา. วารสารวิชาการ
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1, 7(1), 91-100.
- [9] ธนภัทร ศรีรัตนะ, น่านน้ำ บัวคล้าย และชิตพล มังคลากุล.
(2567). การพัฒนาชุดฝึกทักษะงานวัดละเอียด เรื่อง
ไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักศึกษา คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม,
23(1), 54-62.
- [10] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพ
สื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์-
วิจัย, 5(1), 7-20.
- [11] ชลันธรณ์ สุดอุดม, เมธา อึ้งทอง และวรวิมล กังหัน.
(2567). การพัฒนาทักษะการเขียนเส้นในงาน
เขียนแบบด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน สำหรับ
นักศึกษาระดับปริญญาตรี. วารสาร T-VET Journal
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3, 8(15), 180-201.